UNE NOUVELLE ESPÈCE DE *PYTHIUM* ISOLÉE D'UNE SALINE DE L'OUEST ALGÉRIEN

par Bernard PAUL *

RÉSUMÉ - Une nouvelle espèce, *Pythium drechsleri* présentant des sporanges contigus, des oogones à paroi lisse et un système anthéridial complexe est décrite. Ce champignon a été isolé de la saline d'Arzew (Sebkha d'Arzew) près d'Oran. Les détails morphologiques de ce champignon, sa tolérance au NaCl, ses relations taxonomiques avec d'autres espèces voisines ainsi que quelques facteurs écologiques influençant sa croissance sont étudiés.

ABSTRACT - A new species, *Pythium drechsleri* with contiguous sporangia, smooth walled oogonia, and [illegible] complex antheridial system is described. The fungus was isolated from soil samples taken from the salt-marsh of Arzew (Sebkha d'Arzew) near the city of Oran. Morphological details of fungus, its tolerance of NaCl, its taxonomic relationship with other species of *Pythium*, together with a note of some ecological factors influencing its growth and reproduction, are discussed in this paper.

MOTS CLÉS : *Pythium*, taxonomie, tolérance NaCl, sporange contigu.

INTRODUCTION

Notre connaissance de la mycoflore des sols salés d'Algérie est très limitée. DUBOST (1966) a isolé 74 souches de champignons des sols salins de l'ouest Algérien mais aucune d'entre elles n'appartenait au genre *Pythium*. Au cours d'une recherche sur les *Pythium* dans la saline d'Arzew, nous avons isolé une nouvelle espèce. Ce champignon a été nommé *Pythium drechsleri* en hommage de C. DRECHSLER dont la contribution à la connaissance relative au genre *Pythium* et *Phytophthora* est considérable.

La Sebkha d'Arzew est située au nord-ouest de l'Algérie, à [illegible] kms de la mer Méditerranée et à 20 kms de la ville d'Arzew. La superficie totale de la sebkha est environ 250 hectares. L'apparition d'une sebkha est due à l'évaporation des eaux phréatiques qui déposent en surface les sels dont elles sont chargées. Dans les déflations, qui atteignent le niveau de la nappe phréatique, se forment des mares d'eau salée permanentes ou temporaires dont les plus grandes constituent les sebkhas (DUBOST, 1966). En hiver, la sebkha se remplit d'eau, atteignant environ 1 mètre de profondeur, alors qu'en été l'eau s'évapore. Le sol de la sebkha est argileux, ou limonoargileux et a un pH presque toujours supérieur à 8 et saturé en NaCl. Cette saturation provoque parfois la floculation des argiles,

* Institut de Biologie, Université d'Oran, Es-senia, 31100 ORAN, Algérie.

donnant au sol une structure micropolyédrique qui rappelle celle d'un sable; par contre en hiver et au printemps; quand la terre est gorgée d'eau, elle forme des vases compactes et collantes particulièrement anaérobies (DUBOST, 1966).

Nous avons isolé le champignon 5 fois à partir de 40 échantillons de sol, étudié sa morphologie, les caractères taxonomiques, sa tolérance au NaCl et les fluctuations de concentration en sels totaux de la sebkha d'origine pendant une année (Sept. 85 - Juin 86) pour bien démontrer les caractères halophiles de *Pythium drechsleri*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des échantillons de sol ont été prélevés superficiellement à la sebkha au lieu-dit "Ferme du peuple". Il s'agit d'une surface rectangulaire de 300 x 50 m légèrement surélevée par rapport au niveau de la sebkha proprement dite et peuplée par *Halopeplis amplexicaulis* Vahl. Le champignon a été isolé par les méthodes décrites pour *Pythium capillosum* et *P. ornamentum* (PAUL, 1987 a-b). La purification des souches a été faite en utilisant des techniques simples (PAUL, 1986 a-b). Les cultures pures ont été transférées sur les milieux pomme de terre - carotte agar(PCA), corn-meal agar (CMA) et sur eau gélosée.

Pour étudier ses températures cardinales, le champignon a été ensemencé dans différentes boites de Pétri incubées à des températures allant de 0 à 50°C. Pour estimer la tolérance de *P. drechsleri* au NaCl, ce sel a été incorporé à différentes concentrations, entre 0 et 1000 mmol, dans le milieu PCA. L'étude a été réalisée en boites de Pétri incubées à 25°C. Les mesures de croissance radiale du champignon ont été effectuées quotidiennement.

Les mesures de la concentration en sels totaux ont été déterminées à partir de mesures au conductimètre. La concentration en g/l en sels solubles totaux est calculée d'après RICHARD & GOUNY (1965): à partir de la conductivité (sur extrait aqueux du sol séché à l'air, rapport sol/eau = 1/5) exprimée en milliohms cm^{-1}. Concentration en sels solubles totaux: C = 0,64 x conductivité $g.l^{-1}$.

OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

La croissance de *P. drechsleri* est bonne sur PCA et CMA ainsi que sur les graines de chanvre dans l'eau. Cependant, dans cette dernière condition il y a fréquemment contamination par des bactéries et il est nécessaire d'ajouter des antibiotiques pour conserver le champignon en milieu aqueux.

L'identification du champignon a été faite grâce aux clefs données par MIDDLETON (1943), MATTHEWS (1931), WATERHOUSE (1967) et PLAATS-NITERINK (1981).

Pithium drechsleri sp. nov. (Pl. I-IV).

Hyphae principales usque 5µm diam. Sporangia contigua, zoosporae 18-20°C formantur, zoosporae incapsulatae 6-8µm diam. Oogonia laevia, globosa, subglobosa, terminalia vel intercalaria, interdum catenata, 9,5-24µm diam. Antheridia unum vel plurima, interdum ramificata, monoclinata vel diclinata, terminalia vel intercalaria; oogonium circumdantia, interdum constricta, raro



Planche 1 - 1-6: sporanges contigus, 7-8: vésicules avec zoospores; 9-16: appressoria sphériques et en forme de faucille.

Plate 1 - 1-6: contiguous sporangia, 7-8: sporangial vesicles containing zoospores; 9-16: spherical and sickle shaped appressoria.

antheridia oriuntur ex appressorio; cellulae antheridiales inflatae. Oosporae singulae, 9-20,8µm diam., pleroticae paries 1-2,5µm crassus, globulosae. Incrementum radiale diurnum 10,3 mm 25°C in agaro Solani tuberosi et carotae confecto. Temperaturae minima = 0-1°C, optima = 20-25°C, maxima = 40°C. Holotypus in herbario universitati Oranensis conservatus (AS-23).

Le mycélium de *Pythium drechsleri* est hyalin, bien ramifié, jusqu'à 5µm en diamètre. Sur CMA et PCA les colonies sont submergées sans aucune formation de mycélium aérien. Sur le dernier milieu elles ont un aspect composite mêlant rayons et rosettes. La croissance moyenne du champignon sur PCA à 25°C est de 10,3 mm par jour. Les températures cardinales sont: minimum 0-1°, optimum 20-25° et maximum 40°C.

Les sporanges sont produits surtout dans l'eau ou bien sur eau gélosée. Ils sont contigus avec plusieurs éléments sphériques et caténulés (Pl. I: 1-5; Pl. II: 7). A partir d'un de ces éléments naît un tube germinatif de dimension variable portant sur son extrémité une vésicule (Pl. I: 6-8; Pl. II: 6). Les zoospores sont émises dans cette vésicule à une température d'environ 20°C. Les zoospores enkystées mesurent 6-8µm de diamètre.

Les appressoria sont soit en forme de faucille, soit sphériques et sont produits en abondance sur PCA, CMA, ou eau gélosée. Parfois les appressoria en forme de faucille se joignent bout à bout pour donner une structure de cordons (Pl. I: 12; Pl. II: 3-4). Il n'est pas rare de trouver des structures reproductives portées par les appressoria (Pl. III: 19; Pl. IV: 6).

Les oogones sont généralement petites, sphériques, terminales ou intercalaires, parfois caténulées et toujours avec une paroi lisse. Elles mesurent entre 9,6 et 24µm (moyenne 17,0) de diamètre.

La plupart des anthéridies sont monoclinales, parfois diclinales et même intercalaires, une à plusieurs par oogone. Une branche anthéridiale peut se ramifier, entrer en contact avec plusieurs oogones et porter ensuite une oogone sur elle-même; parfois les anthéridies sont issues d'un appressorium. Le contact d'une anthéridie avec une oogone peut être simple (Pl. III: 1, 2, 5, 11), ou alors l'anthéridie entoure l'oogone (Pl. III: 3, 9, 12; Pl. IV: 4, 6) avec des constrictions à plusieurs endroits (Pl. III: 6; Pl. IV: 3). Les cellules sont enflées et peuvent être 1 à 5 par oogone.

Les oospores sont toujours plérotiques (Pl. III: 13, 18) 9 à 20,8µm de diamètre (moyenne 16,9) avec une paroi lisse et mince mesurant de 0,93 à 2,4µm (moyenne 1,6) d'épaisseur.

Pythium drechsleri croît en présence de NaCl dans le milieu jusqu'à une concentration de 800mmol. En effet sa croissance augmente avec l'incorporation de 50, 100, jusqu'à 200 mmol de NaCl, puis elle diminue brusquement à partir de 300 mmol (Tabl. 1).

En ce qui concerne la reproduction, elle a été observée jusqu'à la concentration de 100 mmol de NaCl. A 200 mmol il n'y a que très peu de structures reproductives, et à partir de 300 mmol, nous n'avons observé aucune anthéridie ou oogone. Cependant, le champignon continue à croître jusqu'à une concentration de 800 mmol (Tabl. 1).

Nous avons calculé la concentration en sels totaux de la terre dont provient *P. drechsleri* et nous avons constaté que celle-ci varie suivant l'accumulation ou l'évaporation d'eau. L'évolution de la concentration en sels totaux de la terre de

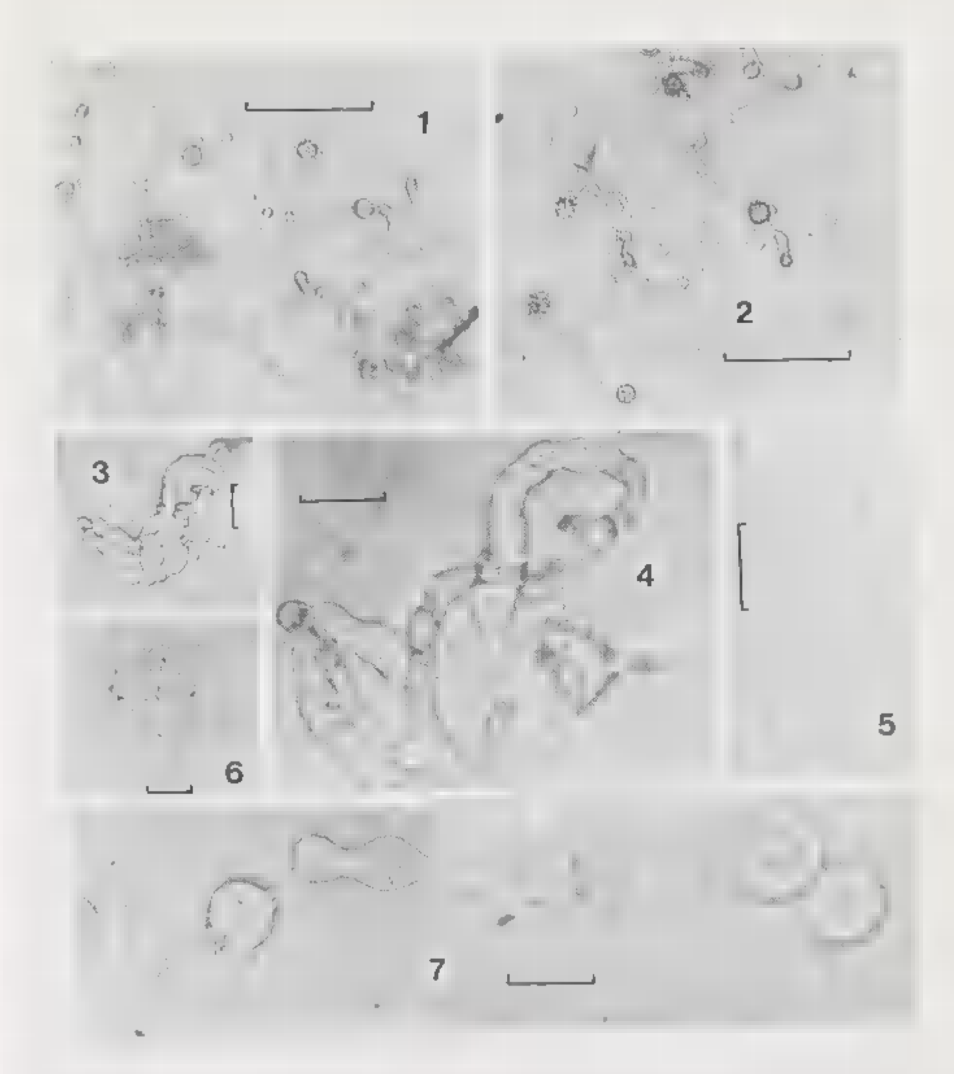


Planche II - 1-2: appressoria portant des structures reproductives, 3-4: appressoria formant des cordons, 5: appressorium en forme de faucille, 6: zoospores dans une vésicule juste avant leur libération, 7: un sporange contigu. (échelle: 1-2 = 125μm, 3 = 20μm, 4, 5 et 7 = 16μm, 6 = 8μm).

Plate II - 1-2: appressoria bearing reproductive structures, 3-4: appressoria forming rope like structures, 5: sickle shaped appressorium, 6: zoospores in vesicle before liberation, 7: contiguous sporangia. (scale: 1-2 = 125μm, 3 = 20μm, 4, 5 et 7 = 16μm, 6 = 8μm).

la "Ferme du peuple" depuis le mois de Septembre 1985 jusqu'au mois de Juin 1986 est exprimée dans le tableau 2.

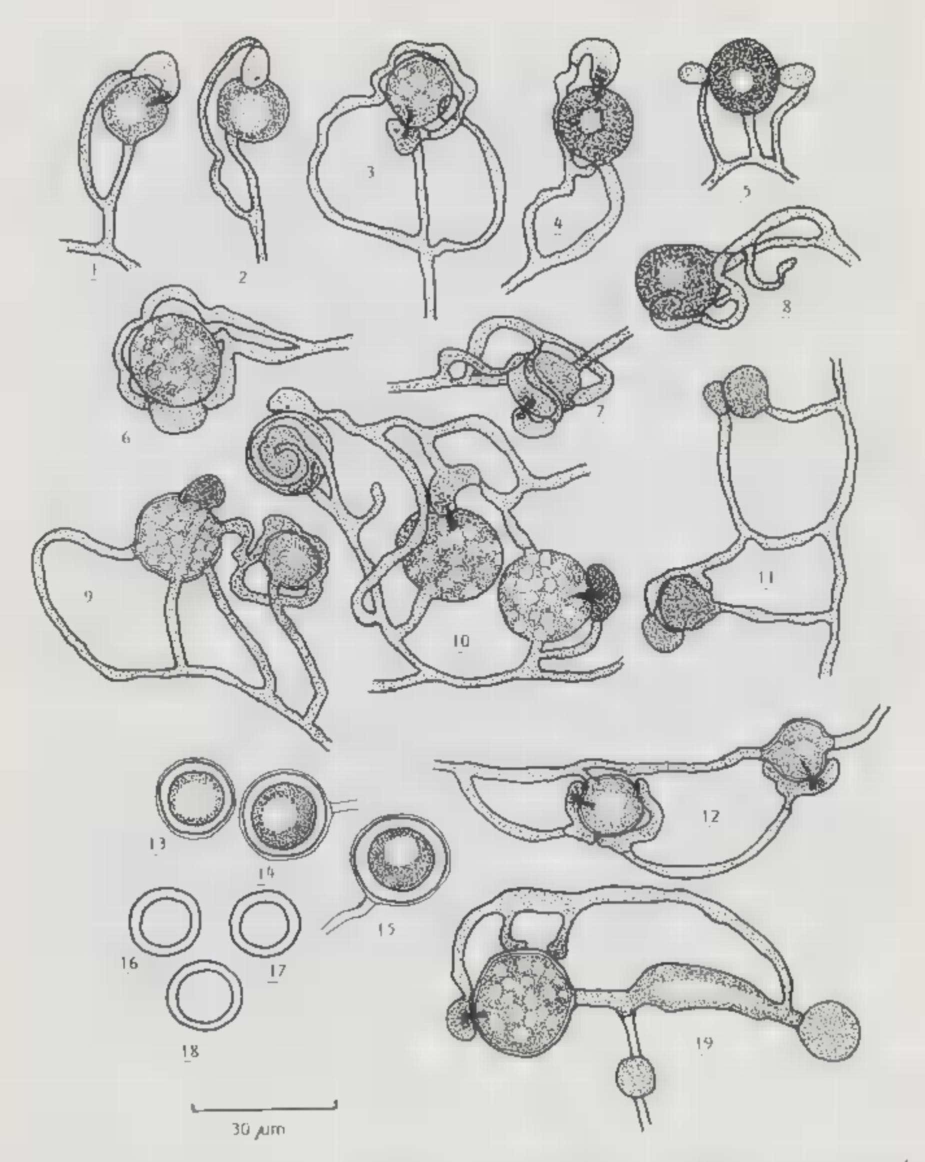


Planche III - 1-12: anthéridies et oogones, 13-18: oospores, 19: anthéridie et oogone portés par un appressorium.

Plate III - 1-12: antheridia and oogonia, 13-18: oospores, 19: appressoria bearing sexual structures.

Concentration de NaCl en mmol	Croissance moyenne/jour en mm
0	10,3
50	12,0
100	13,6
200	13,3
300	8,0
400	5,0
500	3,2
600	0,5
700	0,27
800	0,14

Tableau 1: Croissance de *Pythium drechsleri* à différentes concentrations de NaCl à 25°C.
Table 1: Growth of *Pythium drechsleri* at different concentrations of NaCl at 25°C.

Mois	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mars	avr	mai	juin
Concentration	28,5	28	20,4	19,6	17	16	21	24	31,4	29,2

Tableau 2: Evolution de la concentration en sels totaux (g/l) au cours de l'année 1985-86.
Table 2: Seasonal fluctuation of total salt concentration (gm/l) for the year 1985-86).

DISCUSSION

En même temps que *Pythium drechsleri* nous avons également trouvé une autre espèce de *Pythium* (7 fois sur 40) qui a des caractères très proches de *P. drechsleri* et qui fera l'objet d'une prochaine communication. La présence des *Pythium* dans 12 des 40 échantillons nous amène à conclure que certaines espèces de ce genre sont parfaitement adaptées aux dures conditions de la sebkha d'Arzew.

In vitro notre champignon a pu croître jusqu'à une concentration de 800 mmol de NaCl. Cela représente 46,72 g de NaCl/litre de solution. Dans la sebkha d'Arzew pour l'année 1985-86 la plus forte salinité a été observée en Mai 1986 avec 31,4 g de sel/litre (sels totaux). Nos résultats expérimentaux laissent penser que *P. drechsleri* supporte une telle concentration de sel dans le sol et qu'il pourra vivre pendant les années où la concentration de sel augmente jusqu'à 46,72 g/l (800 mmol).

Morphologiquement *P. drechsleri* est très différent de toutes les espèces de *Pythium* décrites jusqu'à ce jour. La combinaison des caractères présentés par *P.*



Planche IV - 1-6: reproduction sexuée - anthéridies et oogones de *Pythium drechsleri.*

Plate IV - 1-6: sexual reproduction - antheridia and oogonia of *Pythium drechsleri.*

drechsleri: sporanges contigus, oogones avec paroi lisse, anthéridies intercalaires, est unique pour le genre. Les trois espèces munies de sporanges contigus sont *P. oligandrum* Drechsler, *P. acanthicum* Drechsler et *P. ornamentum* Paul, mais

chacune de ces trois espèces présente des oogones ornementées, tandis que *P. drechsleri* a des oogones à paroi lisse. *P. vanterpooli* Kouyeas & Kouyeas et *P. torulosum* Coker & Paterson produisent des oogones à paroi lisse et sporanges plus ou moins contigus, cependant aucune de ces deux espèces n'a d'anthéridies soit intercalaires soit avec des constrictions comme celles présentées par *P. drechsleri*.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Père Jean-Louis DECLAIS d'Aïn-Temouchent pour la diagnose latine, et Monsieur R. PERRIN de l'INRA de Dijon, France pour la révision du manuscrit en français et pour ses conseils.

BIBLIOGRAPHIE

DUBOST D., 1966 - Les champignons des sols salés de l'ouest algérien. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N.* 1: 9-28.

MATTHEWS V.D., 1931 - *Studies on the genus Pythium*. Chapel Hill, Univ. N. Carol. Press, 136 p.

MIDDLETON J.T., 1943 - The taxonomy, host range, and geographical distributin of the genus *Pythium*. *Mem. Torrey Bot. Club* 20: 1-171.

PAUL B., 1986a - An aquatic species *Pythium toruloides* sp. nov. from Algeria. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 86: 330-334.

PAUL B., 1986b - A new nonzoosporic species of *Pythium* from Algeria. *Hydrobiologia* 140: 233-236.

PAUL B., 1987a - A new species of *Pythium* with filamentous sporangia from Algeria. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 89: 195-198.

PAUL B., 1987b - A new species of *Pythium* with ornamented oogonia from Algeria. *Mycolgia* 79: 797-802.

PLAATS-NITERINK Van der A.J., 1981 - Monograph of the genus *Pythium*. *Studies in Mycology* n° 21, CBS, 242 p.

RICHARD M. et GOUNY P., 1965 - Contrôle de la salinité des sols. *Ann. Agron. (Paris)* 16: 625-635.

WATERHOUSE G.M., 1967 - Key to *Pythium* Pringsheim. *Mycological Papers* n° 109, Kew, CMI.